

# Es wächst und wächst und wächst

Schnellwachsende Baumarten – 20 Jahre Hackschnitzel und positive ökologische Ergebnisse

Bettina Stoll, Frank Burger und Theo Blick

**Die Kurzumtriebsplantage bei Wöllershof ist die älteste Versuchsfläche Bayerns, die sich wissenschaftlich mit der Produktion von Energieholz mittels schnellwachsender Baumarten auf Ackerflächen befasst. Seit über 20 Jahren beeindruckt die Versuchsfläche mit hohen Energieholzmengen und interessanten Ergebnissen zu ökologischen Fragestellungen.**

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) begründete 1992 bei Wöllershof (Lkr. Neustadt a. d. Waldnaab) in der nördlichen Oberpfalz die erste Fläche eines bayernweiten Versuchsprogramms zu Kurzumtriebsplantagen. Es wurden insgesamt über 20 Klone von Balsampappel, Aspe und Weide sowie die Baumarten Roterle und Robinie verwendet. Der Versuchsstandort hat mit insgesamt acht Hektar Fläche eine praxisrelevante Größe. Die Bäume werden auf zwei Teilflächen im fünf- und zehnjährigen Umtrieb mit 6.600 bzw. 3.300 Pflanzen pro Hektar bewirtschaftet. In der kürzeren Rotation wächst gerade der fünfte Wiederaustrieb heran, der zehnjährige Umtrieb wurde bisher zweimal beerntet. Die Ackermesszahlen liegen bei 30 bzw. 40. Trotzdem produzieren insbesondere die Balsampappeln auf dem mäßig frischen bis frischen sandig-grusigem Lehm sehr viel Biomasse.

## Wuchsleistungen

Die Biomasseleistungen der verschiedenen Baumarten und -sorten (Abbildungen 2) wurden jeweils direkt vor den Erntemaßnahmen als Trockenmasse (atro = absolut trocken) in Tonnen ermittelt (Burger et al. 2012). In der ersten fünfjährigen

Umtriebszeit ist der Wuchs als sehr schwach zu beurteilen. Dies liegt vor allem daran, dass sich das Wurzelwerk der Bäume erst etablieren musste, um höhere Zuwächse zu ermöglichen. Außerdem hatte man 1992 kaum Erfahrung bei Anbau und Pflege von Kurzumtriebsplantagen. Zum einen wurde auf den Einsatz von Herbiziden verzichtet und zum anderen war der Reihenabstand von 2,5 m zu groß gewählt, so dass die Bäume in den ersten Jahren nicht in der Lage waren, den Lichtraum zwischen den Reihen abzdunkeln. Die sofort nach der Bepflanzung der Versuchspartellen aufkommende Begleitvegetation, die im Laufe der Jahre immer mehr von der Quecke dominiert wurde, bildete während der ersten Rotation eine starke Nährstoff- und Wasserkonkurrenz und beeinträchtigte dadurch den Wuchs der Bäume stark. Erst durch den vitalen Wiederaustrieb der Bäume im zweiten Umtrieb konnte die Konkurrenzvegetation zurückgedrängt werden.

Im zweiten bis vierten fünfjährigen Umtrieb zeigte die Kurzumtriebsplantage wesentlich höhere Zuwachsleistungen als in der ersten Rotation. Die Aspe *Ahle* stand mit durchschnittlich 5 t atro schwächer da als die anderen Pappelsorten. Die schwächeren Zuwächse der Roterle mit ca. 6 t atro waren dagegen zu erwarten. Alle anderen Aspen und Balsampappeln lagen in einem Bereich von 8 bis 13 t atro/ha\*a. Die Gründe für den im Vergleich zum ersten Umtrieb drei- bis vierfachen Massenzuwachs sind in der Wuchsstimulation durch die Ernte und in dem bereits gut entwickelten Wurzelsystem der Bäume zu sehen. Zu denselben Ergebnissen kam auch Jug (1999) bei Untersuchungen auf einer hessischen Versuchsfläche. Dort zeigten Aspen und Balsampappeln in der zweiten Umtriebszeit den dreifachen Zuwachs des ersten Umtriebs.

Mit der Wahl einer zehnjährigen Umtriebszeit kann bereits in der ersten Rotation eine höhere Biomasseleistung erzielt werden als im fünfjährigen Umtrieb. Im ersten zehnjährigen Umtrieb konnten Zuwachsleistungen von über 10 t atro/ha\*a gemessen werden. Im zweiten zehnjährigen Umtrieb wurden sogar Biomassezuwächse von bis zu 16 t atro/ha\*a ermittelt (Abbildung 2). Wobei die *Robinie* und die Aspensorte *Ahle* – wie im fünfjährigen Umtrieb – mit nur 4 bzw. 6 t atro/ha\*a hinter den Erwartungen zurückblieben. Der zehnjährige Wuchszeitraum entspricht dem natürlichen Wuchsverhalten von Balsampappel und Aspe besser als der fünfjährige. Diesen Schluss zogen auch Unseld (1999) und Hofmann (2005), die



Foto: F. Burger

Abbildung 1: Versuchsfläche Wöllershof

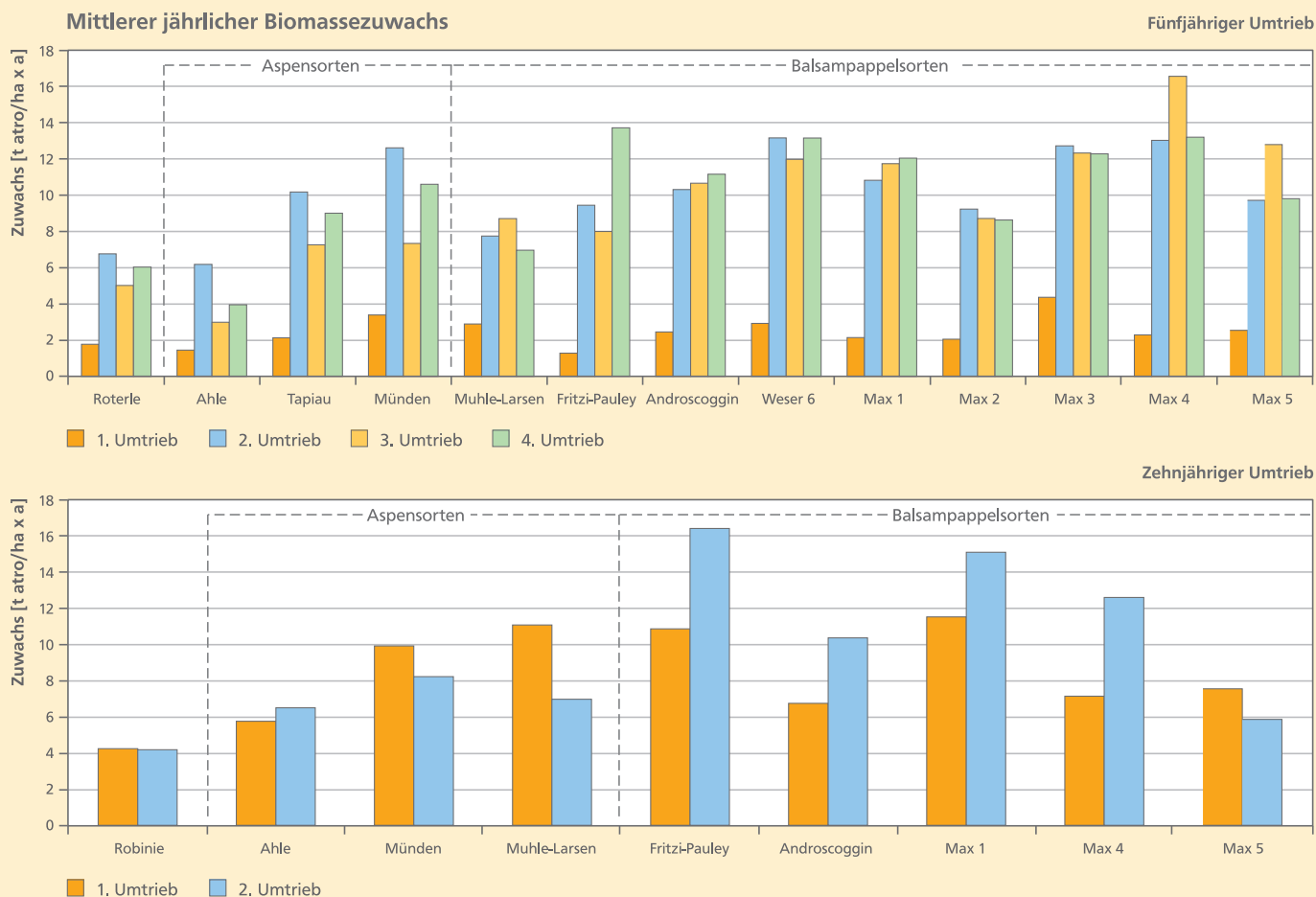


Abbildung 2: Mittlerer jährlicher Biomassezuwachs verschiedener Baumarten und Sorten im fünfjährigen (oben) und zehnjährigen Erntezyklus (unten)

für die Balsampappel eine längere zuwachsoptimale Umtriebszeit von acht bzw. zehn bis 13 Jahren ermittelten.

Besonders stachen auf dem Standort Wöllershof die Klone *Fritzi-Pauley* und *Max 1* hervor, sowohl im fünf- als auch zehnjährigen Umtrieb. Im fünfjährigen Umtrieb ist die Anzahl der angebauten Pappelsorten größer. Dort konnten zusätzlich die Klone *Weser 6*, *Max 3* und *Max 4* mit ihren Wuchsleistungen überzeugen. Auch nach über 20 Jahren ist noch kein erkennbarer Trend zu einer verringerten Austriebsfähigkeit und Wuchskraft der Stöcke zu verzeichnen. Die nächsten Jahre werden Aufschluss darüber geben, wie lange die LWF-Kurzumtriebsplantage in Wöllershof vital bleibt.

Die vom Pappelblattrost (*Melampsora larici-populina*) befallenen Klone *Beaupré*, *Unal* und *Raspalje* sind auf der Versuchsfläche während des zweiten Umtriebs komplett abgestorben. Der Ausfall dieser z. T. früher gut wachsenden Klone macht deutlich, wie wichtig eine sorgfältige Prüfung der Klone auf ihre Eignung unter unseren Klimabedingungen ist. Auch die Wiederaufnahme der Züchtung bei der Pappel, die fast 30 Jahre vernachlässigt wurde, ist eine wichtige Voraussetzung für den Anbau von Kurzumtriebsplantagen in

Deutschland. Mit Züchtung können mittelfristig die Zuwachseleistungen gesteigert werden, und das ohne zusätzlichen Aufwand an Dünger oder sonstigen Maßnahmen.

### Zeit zum Ernten

Alle fünf bzw. zehn Jahre stellt sich dann die Frage: »Wie wollen wir unsere Kurzumtriebsplantage ernten?« Außer einem landwirtschaftlichen Mäh Hacker wurde in Wöllershof (fast) alles ausprobiert:

- die motormanuelle Ernte + handbeschickter mobiler Hacker,
- die motormanuelle Ernte + kranbeschickter mobiler Hacker,
- die motormanuelle Ernte + Vorkonzentrieren mittels Frontlader + kranbeschickter mobiler Hacker,
- Harvester + Rücken + Hacken am zentralen Lagerplatz,
- Sammelaggregat + Rücken + Hacken am zentralen Lagerplatz.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Motorsäge im fünfjährigen Umtrieb am kostengünstigsten ist. Sie zeigen aber auch, dass ein Vorkonzentrieren der Stämme bzw. Rücken zum zentralen



Abbildung 3: Alle paar Jahre wieder wird geerntet, sowohl händisch ...



... als auch maschinell.

Hackplatz zu einer wesentlichen Kostenersparnis beim Hacken führt. Im zehnjährigen Umtrieb kann der Einsatz hochmechanisierter Forsttechnik aufgrund des Stück-Masse-Gesetzes auch in Kurzumtriebsplantagen lohnenswert sein (Abbildung 4).

## Düngung? Nein Danke!

Auf der Versuchsfläche Wöllershof wurden jährlich Blattproben genommen und auf Gehalte verschiedener Nährelemente analysiert. Alle beprobten Balsampappelklone waren mit Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium optimal versorgt. Denn die verfügbaren Bodenvorräte betragen

auf landwirtschaftlichen Flächen zumeist das Vielfache von dem, was über die Holzernte entzogen wird. Bei Kurzumtriebsplantagen verbleiben zudem die Blätter und Teile der Äste als nährstoffreichste Bestandteile der Bäume im Bestand, so dass die Nährstoffe nach Mineralisation der Biomasse den Pflanzen erneut zur Verfügung stehen. Zudem weist das Erntegut der Pappelsorten im Vergleich zu landwirtschaftlichen Kulturen (Getreide, Futtergräser) niedrige Gehalte an den Hauptnährelementen auf (Schwarze und Röhricht 2006). Eine Düngung ist auf unserer Kurzumtriebsplantage Wöllershof also auch nach über 20 Jahren nicht notwendig.

## Effekte auf die Spinnenfauna

In den Jahren 1995, 2000, 2006 und 2011 wurde jeweils die Spinnenfauna der Versuchsfläche und angrenzender Vergleichsflächen untersucht (Blick 2011; Blick und Burger 2002; Schardt et al. 2008). Insgesamt wurden 119 Spinnen-, elf Weberknecht- und drei Pseudoskorpionarten auf der Versuchsfläche nachgewiesen, darunter auch Rote-Liste-Arten. Die Zusammensetzung der Fauna der Versuchsfläche änderte sich deutlich und die Sukzession der Spinnenzönosen ist auch nach 20 Jahren noch nicht abgeschlossen. Die anfängliche Ackerfauna hat sich deutlich in Richtung einer Waldfauna entwickelt (Abbildung 5). Die Zahl eng an Wälder gebundener Arten ist aber auch nach 20 Jahren auf der Versuchsfläche niedriger als in den angrenzenden Waldbereichen.

## Bodenphysik

20 Jahre nach Etablierung der Kurzumtriebsplantage Wöllershof hat sich der Boden nachweisbar positiv entwickelt (Kremer 2012). Die vorherige Nutzung als Acker ist anhand der bis in 40 cm Tiefe eingearbeiteten Humusanteile noch deutlich zu erkennen. Die Eigenschaften des Bodens haben sich jedoch

Kosten verschiedener Erntesysteme

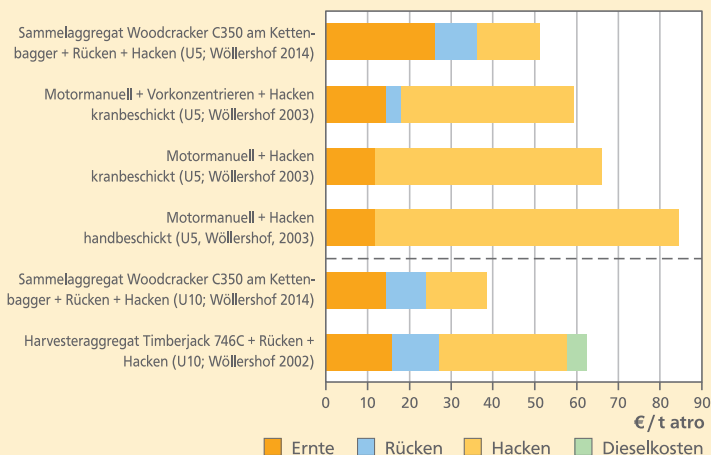


Abbildung 4: Vergleich der Kosten verschiedener Erntesysteme auf der Kurzumtriebsplantage Wöllershof bezogen auf die Trockenmasse in Tonnen (t atro) im fünf- und zehnjährigen Umtrieb (U5/U10)



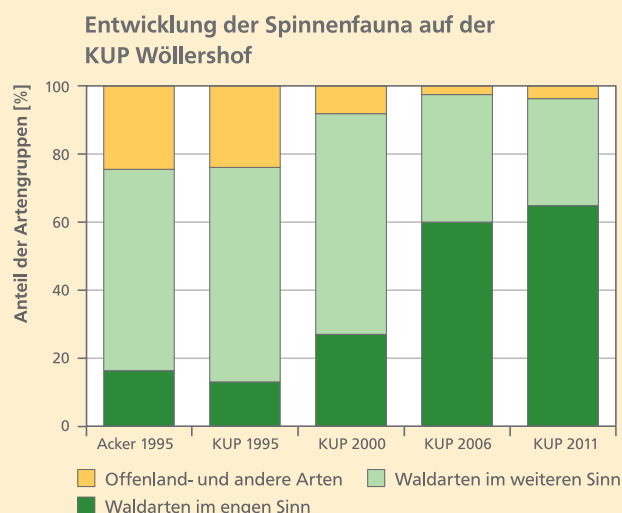


Abbildung 5: Entwicklung des Anteils an Spinnen, die eng an den Wald gebunden sind (Waldarten im engen Sinn), die regelmäßig im Wald vorkommen, aber dort nicht ihren Schwerpunkt haben (Waldarten im weiteren Sinn) und allen übrigen Spinnenarten (Offenland- und andere Arten) auf der Kurzumtriebsplantage Wöllershof von 1995 bis 2011 im Vergleich zur Ackerfläche 1995

grundlegend verändert. Die bodenstrukturellen Unterschiede lassen sich anhand günstigerer Lagerungsdichten und wesentlich besserer Leitfähigkeiten für Wasser und Luft deutlich nachweisen. Unter dem Bestand entwickelte sich dank guter Streu und einem adäquaten Mikroklima eine günstigere Humusform. Auch ein aktiveres Bodenleben lässt sich durch die Menge an Regenwürmern und eine starke Durchwurzelung belegen.

### Kurz gefasst

- Mit einer angepassten Flächenvorbereitung und geeigneten Sorten sind auf Kurzumtriebsplantagen Zuwächse von 10–13 t atro pro Hektar und Jahr möglich.
- Im zehnjährigen Erntezyklus sind höhere Erträge als im fünfjährigen Umtrieb zu erwarten.
- Bei kurzen Erntezyklen lohnt sich der Griff zur Motorsäge, in längeren Umtriebszeiten ist die hochmechanisierte Forsttechnik eine lohnenswerte Alternative.
- Nach 20 Jahren ist auch ohne Düngung noch keine Zuwachsminderung erkennbar.
- Die Sukzession der Spinnenfauna geht von einer Acker- in Richtung einer Waldfauna und ist auch nach 20 Jahren noch nicht abgeschlossen.
- 20 Jahre Kurzumtriebsplantage führen zu einer deutlichen Bodenverbesserung im Vergleich zum Acker.

### Literatur

Blick, T. (2011): Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb. Spinnentiere (Spinnen, Weberknechte, Pseudoscorpione: Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) der Kurzumtriebs-Versuchsfläche Wöllershof (Bayern, Oberpfalz) im Vergleich zum angrenzenden Wald und Acker. Bericht an die LWF, 22 S.

Blick, T.; Burger F. (2002): Wirbellose in Energiewäldern. Am Beispiel der Spinnentiere der Kurzumtriebsfläche Wöllershof (Oberpfalz, Bayern). Naturschutz und Landschaftsplanung 34 (9): S. 276–284

Burger, F.; Stoll, B.; Hentschel-Zimmermann, A. (2012): Biomasseproduktion in Kurzumtriebsplantagen in Bayern – Ertragskundliche Ergebnisse des Projekts »Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb«. LWF Materialien 15, Freising

Hofmann (2005): Ertragsleistung von Pappel und Weide bei der Bewirtschaftung in kurzen Umtrieben. In: Tagungsband Statusseminar Schnellwachsende Baumarten, Kassel, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 51–56

Jug (1999): Ernährungs- und standortkundliche Untersuchungen. In: Modellvorhaben Schnellwachsende Baumarten. Zusammenfassender Abschlussbericht, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, S. 369–396

Kremer, J. (2012): Bericht zu bodenphysikalischen Untersuchungen der KUP Wöllershof. Bericht an die LWF, 6 S.

Schardt, M.; Burger, F.; Blick, T. (2008): Ökologischer Vergleich der Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) von Energiewäldern und Ackerland. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 16: S. 131–135

Schwarze, H.; Röhrich, C. (2006): Untersuchungen zum Pappel- und Weidenanbau im Kurzumtrieb auf landwirtschaftlichen Flächen. Vortrag zur 1. Fachtagung der BMBF-Projekte DENDROM, AGROWOOD und AGROFORST (2006) »Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen«

Unselde (1999): Kurzumtriebsbewirtschaftung auf landwirtschaftlichen Grenzertragsböden, Biomasseproduktion und bodenökologische Auswirkungen verschiedener Baumarten. Dissertation Universität Freiburg, Shaker Verlag

Dr. Bettina Stoll und Dr. Frank Burger sind Mitarbeiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Bettina Stoll bearbeitet das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanzierte Projekt »Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb«.

Bettina.Stoll@lwf.bayern.de, Frank.Burger@lwf.bayern.de  
 Theo Blick (Diplombiologe) (Büro Callistus) ist freiberuflicher Fachmann für Spinnen. info@theoblick.de, http://callistus.de